

**PENGARUH POC EKSTRAK FERMENTASI BERBAHAN DASAR  
CAMPURAN URIN KELINCI, DAUN GAMAL, DAN BATANG  
PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN CAISIM (*Brassica juncea* L.)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**NEVY ARDIANA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### **PENGARUH POC EKSTRAK FERMENTASI BERBAHAN DASAR CAMPURAN URIN KELINCI, DAUN GAMAL, DAN BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CAISIM (*Brassica juncea* L.)**

Oleh

**NEVY ARDIANA**

Penggunaan pupuk untuk budidaya caisim masih menggunakan pupuk anorganik yang jika digunakan terus menerus akan menyulitkan petani karena harga pupuk NPK anorganik yang termasuk mahal. Upaya yang dilakukan untuk memperoleh unsur hara untuk tanaman adalah dengan meningkatkan penggunaan pupuk organik cair. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair berbahan dasar urin kelinci, daun gamal dan batang pisang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisim serta mengetahui apakah pupuk organik tersebut dapat menggantikan pupuk NPK anorganik. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan Februari sampai April 2023. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan empat perlakuan dan 10 ulangan. Setiap satuan percobaan ditanam 2 tanaman/polybag sehingga total populasi caisim adalah 80 tanaman. Homogenitas ragam diuji menggunakan uji Bartlett. Apabila asumsi terpenuhi maka dilakukan Analisis Ragam (ANARA) dan pemisahan nilai tengah menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tiga macam perlakuan yaitu kontrol (tanpa NPK atau POC), 100% POC, 100% NPK dan 50% NPK + 50% POC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi 100% POC meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman caisim pada rata-rata bobot tajuk segar mencapai 69,47% dari rata-rata bobot tajuk segar yang dihasilkan pada perlakuan kontrol serta 37,20% lebih tinggi dibandingkan perlakuan 100% NPK yaitu 64,89 gram sehingga POC dapat menggantikan penggunaan pupuk NPK anorganik pada tanaman caisim (*Brassica juncea* L.).

**Kata kunci** : pupuk organik cair, urin kelinci, daun gamal, batang pisang, NPK anorganik, caisim.

**PENGARUH POC EKSTRAK FERMENTASI BERBAHAN DASAR  
CAMPURAN URIN KELINCI, DAUN GAMAL, DAN BATANG  
PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN CAISIM (*Brassica juncea* L.)**

Oleh

*Nevy Ardiana*

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agronomi dan Hortikultura  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

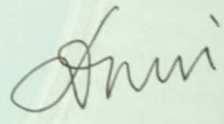
**2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH POC EKSTRAK  
FERMENTASI BERBAHAN DASAR  
CAMPURAN URIN KELINCI, DAUN  
GAMAL, DAN BATANG PISANG  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
TANAMAN CAISIM (*Brassica Juncea L.*)**

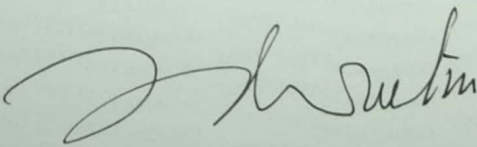
Nama Mahasiswa : *Nevy Ardiana*  
Nomor Pokok Mahasiswa : **1914161016**  
Program Studi : **Agronomi**  
Fakultas : **Pertanian**

**MENYETUJUI**  
1. Komisi Pembimbing

  
**Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P.**  
NIP 19590122 198603 1 016

  
**Dr. Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc.**  
NIP 19630131 198603 1 004

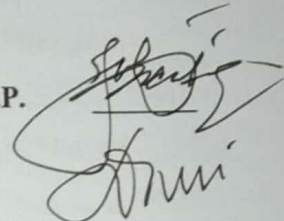
2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura

  
**Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.**  
NIP 19611021 198503 1 002

**MENGESAHKAN**

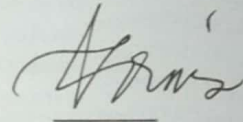
1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P.



Anggota : Dr. Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc.

Penguji  
Bukan Pembimbing : Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 01 Agustus 2023

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH POC EKSTRAK FERMENTASI BERBAHAN DASAR CAMPURAN URIN KELINCI, DAUN GAMAL, DAN BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CAISIM (*Brassica juncea* L.)”** merupakan hasil karya sendiri atas bimbingan Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P. dan Dr. Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc.

Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 01 Agustus 2023  
Yang menyatakan,



Nevy Ardiana  
NPM 1914161016

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Kampung Baru pada tanggal 10 Mei 2001. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Dodi dan Ibu Zauna. Penulis mengawali pendidikan di SD Negeri 1 Kampung Baru pada tahun 2007-2013. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Kota Agung tahun 2013-2016, kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Kota Agung tahun 2016-2019. Penulis melanjutkan studi di Fakultas Pertanian Program Studi Agronomi Strata 1 (S1) Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN pada tahun 2019.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Kali Sari, Kecamatan Wonosobo, Kabupaten Tanggamus pada bulan Januari-Februari 2022. Kemudian penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Yayasan Bina Sarana Bakti, Cisarua, Bogor pada bulan Juni-Juli 2022. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam berbagai kegiatan Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO) dan penulis menjadi Sekretaris Bidang 3 (Hubungan Masyarakat) HIMAGRHO periode 2022, menjadi asisten praktikum Kimia Dasar, Fisiologi Tumbuhan, dan Teknologi Pertanian Organik, aktif dalam sanggar tari tradisional di Sanggar Sakatiandan serta menjadi relawan kesehatan mental di luar universitas.

*Bismillahiromaninirohim*

Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur kepada Allah SWT.

Ku persembahkan karya tulis ilmiah sederhana ini untuk keluargaku tercinta

Bapak Dodi dan Ibu Zauna

Serta adikku Chairil Azzam.

Terima kasih telah mendoakan, memberi semangat, menyayangi, dukungan dan perhatian dengan penuh kasih sayang selama prosesku dalam bertumbuh dan sampai nanti aku berhasil.

Sahabat dan teman-teman yang senantiasa memberikan semangat, doa dan dukungan untuk keberhasilanku.

Karya ini juga ku persembahkan untuk Almamater tercinta  
Universitas Lampung



“Dan jangan kamu berputus asa dari Rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus  
asa dari rahmat Allah, melainkan kaum yang kafir”  
(Q.S. Yusuf : 87)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”  
(Q.S. Al-Baqarah : 286)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”  
(Q.S. Al-Insyirah : 5)

*“I feel that you grow stronger if you overcome various struggles. So, although  
times can be tough, im here for you. So, I hope you can hold on for little longer”*  
(Beomgyu, Taehyun, Yeonjun, Soobin and Hyuka)

## SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik untuk skripsi ini. Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan saran dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura Universitas Lampung sekaligus Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan dan arahan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Yohannes Cahya Ginting, M.P., selaku dosen pembimbing utama yang telah sabar membimbing, memberi saran, arahan, ide, serta nasihat selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Darwin H. Pangaribuan, M.Sc., selaku pembimbing kedua atas bimbingan, ilmu, motivasi dan nasihat selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si. selaku pembahas atas bimbingan, ilmu, kritik, saran, serta nasihat dalam penulisan skripsi ini.
6. Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc, selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi, solusi, arahan, nasihat dan dukungan kepada penulis.
7. Seluruh dosen dan staff di Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

8. Kedua orang tua penulis Bapak Dodi dan Ibu Zauna yang telah memberikan doa, motivasi, dukungan, dan semangat yang luar biasa kepada penulis.
9. Adik penulis Chairil Azzam serta keluarga yang selalu memberikan dukungan, motivasi, doa dan menghibur penulis.
10. Teman-teman masa kuliahku Oktafia, Lily, Dewi, Hulayta, Devi, Galuh, Deta, Diky serta rekan-rekan lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang selalu membantu selama masa perkuliahan.
11. Partner tim penelitian, Wahyu Herdianti, Meilin Nur Afifa dan Danang Prayogo atas bantuan, suka, duka, dan kerjasama selama penelitian sampai proses penyelesaian skripsi ini.
12. Teman berkeluh kesah ku Irul Fadila, Anisa Rahmawati dan Dona Pratiwi yang telah senantiasa membantu, memberi saran dan menemaniku.
13. Seluruh teman-teman Jurusan Agronomi dan Hortikultura angkatan 2019 atas kebersamaan dan bantuan selama perkuliahan.

Semoga Allah SWT. membalas segala kebaikan yang telah dilakukan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang lain. Aamiin.

Bandar Lampung, 01 Agustus 2023

Penulis,

Nevy Ardiana

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran .....	4
1.5 Hipotesis .....	9
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tanaman Caisim ( <i>Brassica juncea</i> L.) .....	10
2.2 Pupuk NPK Anorganik.....	11
2.3 Pupuk Organik Cair .....	12
2.4 Ekstrak Fermentasi Pupuk Organik Cair .....	13
2.5 Urin Kelinci .....	14
2.6 Daun Gamal ( <i>Glicirida</i> s.).....	15
2.7 Batang Pisang .....	16
<b>III. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1 Waktu dan Tempat .....	17
3.2 Bahan dan Alat .....	17
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	18
3.4.1 Pembuatan Ekstrak Fermentasi POC Urin Kelinci, Daun Gamal dan Batang Pisang .....	18
3.4.2 Persiapan Media Tanam .....	20
3.4.3 Persemaian Benih.....	20
3.4.4 Pindahkan Tanam .....	20
3.4.5 Pemeliharaan .....	20
3.4.6 Analisis Tanah.....	21
3.4.7 Analisis PH, dan Kandungan Unsur Hara N, P, K pada POC .....	21
3.4.8 Aplikasi Pupuk .....	21

3.4.9	Pengendalian Hama.....	22
3.4.10	Pemanenan .....	23
3.5	Variabel Pengamatan.....	23
3.5.1	Tinggi Tanaman .....	23
3.5.2	Jumlah Daun.....	23
3.5.3	Panjang Daun .....	23
3.5.4	Panjang Tangkai.....	23
3.5.5	Diameter Batang.....	24
3.5.6	Panjang Akar .....	24
3.5.7	Bobot Tajuk Segar.....	24
3.5.8	Bobot Tajuk Kering.....	24

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Hasil Penelitian.....	25
4.1.1	Tinggi Tanaman .....	25
4.1.2	Jumlah Daun.....	25
4.1.4	Panjang Tangkai.....	26
4.1.5	Diameter Batang.....	26
4.1.6	Panjang Akar .....	27
4.1.7	Bobot Tajuk Segar.....	28
4.1.8	Bobot Tajuk Kering.....	28
4.2	Pembahasan .....	29

#### **V. SIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Simpulan.....	35
5.2	Saran .....	35

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kandungan unsur hara pada pupuk NPK, urin kelinci, daun gamal dan batang pisang.....	7
2. Susunan kimiawi batang pisang.....	16
3. Pengaruh aplikasi POC terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daun pada tanaman caisim umur 35 HST.....	26
4. Pengaruh aplikasi POC terhadap panjang tangkai, diameter batang dan panjang akar pada tanaman caisim umur 35 HST.....	27
5. Pengaruh aplikasi POC terhadap bobot tajuk segar dan bobot tajuk kering pada tanaman caisim umur 35 HST.....	28
6. Hasil analisis tanah .....	31
7. Hasil analisis pH, kandungan unsur hara N, P, K pada POC urin kelinci, daun gamal dan batang pisang .....	32
8. Data hasil pengamatan variabel tinggi tanaman caisim (cm) umur 35 HST (rata-rata sampel 1 dan sampel 2) .....	43
9. Uji homogenitas ragam variabel tinggi tanaman caisim umur 35 HST.....	43
10. Analisis ragam tinggi tanaman caisim umur 35 HST .....	43
11. Data hasil pengamatan variabel jumlah daun caisim (helai) umur 35 HST (rata-rata sampel 1 dan sampel 2) .....	44
12. Uji homogenitas ragam variabel jumlah daun caisim umur 35 HST.....	44
13. Analisis ragam jumlah daun caisim umur 35 HST .....	44
14. Data hasil pengamatan variabel panjang daun caisim (cm) umur 35 HST (rata-rata sampel 1 dan sampel 2) .....	45

15.	Uji homogenitas ragam variabel panjang daun caisim umur 35 HST .....	45
16.	Analisis ragam panjang daun caisim umur 35 HST. ....	45
17.	Data hasil pengamatan variabel panjang tangkai caisim (cm) umur 35 HST (rata-rata sampel 1 dan sampel 2) .....	46
18.	Uji homogenitas ragam variabel panjang tangkai caisim umur 35 HST .....	46
19.	Analisis ragam panjang tangkai caisim umur 35 HST .....	46
20.	Data hasil pengamatan variabel diameter batang caisim (mm) umur 35 HST (rata-rata sampel 1 dan sampel 2) .....	47
21.	Uji homogenitas ragam variabel diameter batang caisim umur 35 HST .....	47
22.	Analisis ragam diameter batang caisim umur 35 HST .....	47
23.	Data hasil pengamatan variabel panjang akar caisim (cm) umur 35 HST (rata-rata sampel 1 dan sampel 2). ....	48
24.	Uji homogenitas ragam variabel panjang akar caisim umur 35 HST .....	48
25.	Analisis ragam panjang akar caisim umur 35 HST .....	48
26.	Data hasil pengamatan variabel bobot tajuk segar caisim (gram) umur 35 HST (rata-rata sampel 1 dan sampel 2) .....	49
27.	Uji homogenitas ragam variabel bobot tajuk segar caisim umur 35 HST .....	49
28.	Analisis ragam bobot tajuk segar caisim umur 35 HST .....	49
29.	Data hasil pengamatan variabel bobot tajuk kering caisim (gram) umur 35 HST (rata-rata sampel 1 dan sampel 2) .....	50
30.	Uji homogenitas ragam variabel bobot tajuk kering caisim umur 35 HST .....	50
31.	Analisis ragam bobot tajuk kering caisim umur 35 HST .....	50

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Skema kerangka pemikiran.....	8
2. Tata letak percobaan .....	18
3. Pembuatan pupuk organik cair berbahan dasar urin kelinci, daun gamal dan batang pisang .....	19
4. (a) proses fermentasi POC urin kelinci, daun gamal dan batang pisang (b) penyaringan POC (c) penyemaian caisim (d) aplikasi POC .....	51
5. Hasil panen tanaman caisim: (a) ulangan 1 sampel 1 (b) ulangan 1 sampel 2 (c) ulangan 2 sampel 1 (d) ulangan 2 sampel 2 .....	51
6. Hasil panen tanaman caisim: (a) ulangan 3 sampel 1 (b) ulangan 3 sampel 2 (c) ulangan 4 sampel 1 (d) ulangan 4 sampel 2 .....	52
7. Hasil panen tanaman caisim: (a) ulangan 5 sampel 1 (b) ulangan 5 sampel 2 (c) ulangan 6 sampel 1 (d) ulangan 6 sampel 2 .....	52
8. Hasil panen tanaman caisim: (a) ulangan 7 sampel 1 (b) ulangan 7 sampel 2 (c) ulangan 8 sampel 1 (d) ulangan 8 sampel 2 .....	53
9. Hasil panen tanaman caisim: (a) ulangan 9 sampel 1 (b) ulangan 9 sampel 2 (c) ulangan 10 sampel 1 (d) ulangan 10 sampel 2. ....	53



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Sayuran merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia. Peningkatan atas permintaan komoditas sayuran yang terjadi secara terus menerus setiap tahunnya disebabkan penambahan jumlah penduduk serta meningkatnya kesadaran masyarakat akan kebutuhan gizi. Sebagian masyarakat menginginkan produk sayuran yang berkualitas, sehingga memerlukan penanganan yang optimal baik dari segi penanaman, perawatan, serta panen dan pasca panen (Nugraha, 2021). Upaya dalam meningkatkan produksi tanaman caisim adalah melalui penambahan unsur hara kepada tanaman melalui aplikasi pupuk (Kristanto, 2019). Penambahan unsur hara melalui pemupukan dapat menggantikan unsur hara yang hilang akibat erosi dan tercuci (Pangaribuan, 2017). Pupuk anorganik yang sering digunakan oleh petani ialah pupuk majemuk NPK anorganik, memiliki beberapa keuntungan salah satunya ialah respon tanaman yang cepat. Namun di sisi lain harga jual dari pupuk anorganik NPK di pasaran cukup mahal. Hal ini menjadi salah satu kendala dalam budidaya tanaman caisim untuk memenuhi permintaan pasar. Sehingga diperlukan sumber nutrisi lain untuk mengurangi penggunaan nutrisi pupuk NPK anorganik, salah satunya dengan menggunakan nutrisi pupuk organik cair berbahan dasar urin kelinci, daun gamal (*Gliricidia s.*), dan batang pisang.

Di Indonesia penggunaan pupuk NPK anorganik untuk budidaya tanaman sayur khususnya caisim masih sangat umum karena dapat meningkatkan hasil produksi tanaman caisim. Salah satu kekurangan pupuk NPK anorganik ialah penggunaan secara terus menerus akan menyulitkan petani karena harga pupuk NPK anorganik yang termasuk mahal. Selain itu, ketidak seimbangan unsur hara yang disebabkan

oleh penggunaan pupuk NPK anorganik secara terus menerus mengakibatkan degradasi sehingga banyak unsur hara P yang hilang.

Upaya yang dilakukan untuk memperoleh unsur hara untuk tanaman adalah dengan meningkatkan penggunaan pupuk organik cair. Pupuk organik cair mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah karena pupuk organik mengandung unsur hara yang lengkap yaitu unsur hara makro (N, P, K) dan mikro (Ca, Mg, Fe, Mn, Bo, S, Zn, dan Co) yang dapat memperbaiki struktur dan porositas tanah. Pupuk organik dapat mengandung bahan organik yang dapat bereaksi dengan ion logam yang bersifat racun terhadap unsur hara misalnya Al, Fe, dan Mn dapat berkurang (Setyorini, 2005). Menurut Tanti, dkk., (2019), pupuk organik cair dapat berasal dari berbagai bahan organik berupa kotoran hewan dan sisa tanaman sehingga harga pupuk organik lebih murah dan mudah didapatkan dibandingkan dengan pupuk anorganik. Beberapa bahan dasar yang dapat digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair ialah urin kelinci, daun gamal (*Gliricidia sepium*), dan batang pisang.

Urin kelinci, daun gamal (*Gliricidia sepium*), dan batang pisang merupakan bahan organik yang mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Kelinci menghasilkan urin yang mengandung nitrogen yang sangat tinggi, karena kelinci lebih banyak mengonsumsi tanaman hijau. Aplikasi POC urin kelinci merupakan salah satu alternatif dalam penerapan teknologi pertanian yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Urin kelinci memiliki kandungan unsur nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) yang lebih tinggi yaitu sebesar 2,72%, 1,1%, dan 0,5% dibandingkan urin ternak lainnya (Karo, 2014).

Tanaman gamal merupakan tanaman perdu yang berasal dari keluarga Leguminosae yang memiliki banyak manfaat dan cukup banyak dibudidayakan (Damara dkk., 2018). Kandungan daun gamal terdiri dari 3,15% nitrogen, 0,22% fosfor, dan 2,65% kalium serta mengandung unsur hara mikro seperti 1,31% Ca, dan 0,41% Mg (Jayadi, 2009). Unsur hara yang terkandung dalam batang pisang antara lain ialah 16% kalsium, 23% kalium, dan 32% fosfor. Oleh karena itu,

ketiga bahan organik dikombinasikan agar unsur hara yang terkandung pada ketiga bahan tersebut dapat saling melengkapi sehingga dapat menggantikan penggunaan pupuk NPK anorganik. Kombinasi ketiga bahan tersebut diolah menjadi pupuk organik cair yang akan diekstrak dan difermentasikan sehingga dapat menggantikan pupuk anorganik. Pada penelitian ini diaplikasikan POC berbahan dasar urin kelinci, daun gamal (*Gliricidia sepium.*) dan batang pisang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisim.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Apakah POC ekstrak fermentasi berbahan dasar campuran urin kelinci, daun gamal dan batang pisang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman caisim?
2. Apakah POC ekstrak fermentasi berbahan dasar campuran urin kelinci, daun gamal dan batang pisang dapat menggantikan pupuk NPK anorganik?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh aplikasi POC ekstrak fermentasi berbahan dasar campuran urin kelinci, daun gamal, dan batang pisang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisim (*Brassica juncea* L.).
2. Mengetahui apakah POC ekstrak fermentasi berbahan dasar campuran urin kelinci, daun gamal, dan batang pisang dapat menggantikan penggunaan pupuk NPK anorganik pada tanaman caisim (*Brassica juncea* L.).

#### 1.4 Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran

Pupuk NPK anorganik banyak digunakan oleh petani memiliki kelebihan yaitu respon yang cepat pada tanaman karena kandungan haranya mudah terserap, memiliki nutrisi yang konsentrasi dan komposisinya tepat untuk diaplikasikan pada tanaman, serta hasil cepat terlihat pada tanaman. Pupuk NPK anorganik yang memiliki kelebihan lebih cepat dalam penyerapan unsur hara serta tepat komposisi dan konsentrasinya, tetapi apabila digunakan secara terus menerus akan menimbulkan dampak negatif (Harti, 2020). Selain itu, pupuk NPK anorganik hanya mengandung sedikit bahkan hampir tidak mengandung unsur hara mikro, serta dapat terjadi degradasi unsur hara sehingga perlu alternatif lain untuk menyediakan kembali unsur hara makro dan mikro (Mansyur, 2016). Komposisi unsur hara yang terdapat dalam pupuk NPK mutiara anorganik ialah 16% nitrogen yang terbagi dalam 2 bentuk yaitu 9,5% ammonium ( $\text{NH}_4$ ), dan 6,5% nitrat ( $\text{NO}_3$ ), 16% fosfor oksida ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), 16% kalium oksida ( $\text{K}_2\text{O}$ ), 1,5% magnesium oksida ( $\text{MgO}$ ), 5% kalium oksida ( $\text{CaO}$ ) (Sinaga, 2012). Namun di sisi lain harga jual dari pupuk anorganik di pasaran cukup mahal. Hal ini menjadi salah satu kendala dalam budidaya tanaman caisim untuk memenuhi permintaan pasar. Sehingga diperlukan sumber nutrisi lain untuk mengurangi penggunaan nutrisi pupuk NPK anorganik yaitu menggunakan pupuk organik cair.

Kelebihan pupuk organik cair ialah unsur hara yang terdapat di dalamnya lebih mudah diserap tanaman. Pupuk organik cair mengandung hara makro dan mikro esensial. Pupuk organik cair memiliki beberapa manfaat seperti dapat mendorong serta meningkatkan pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara. Pupuk organik cair juga dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, merangsang pertumbuhan cabang produksi, meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, serta mengurangi gugurnya daun, bunga, dan bakal buah (Huda, 2013).

Manfaat pupuk organik cair ialah dapat meningkatkan kesuburan tanah serta memperbaiki kondisi kimia, fisik, dan biologi tanah. Penggunaan pupuk organik cair akan menyebabkan terjadinya sistem pengikatan serta pelepasan ion dalam tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair memiliki kemampuan untuk merangsang mikroorganisme tanah yang bermanfaat seperti rhizobium, mikoriza dan bakteri. Pupuk organik cair memiliki peluang yang besar untuk menggantikan penggunaan pupuk anorganik karena bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik tersedia dalam jumlah yang banyak dan mudah didapatkan, harganya murah, serta kemudahan proses dalam pembuatannya (Sentana, 2010).

Pemberian perlakuan POC dapat meningkatkan C-Organik yang akan memacu kegiatan mikroorganisme, dan meningkatkan proses dekomposisi di dalam tanah serta reaksi-reaksi yang memerlukan bantuan mikroorganisme seperti fiksasi nitrogen (Wahyudi, 2009). Menurut Sari (2015), POC memiliki beberapa manfaat, antara lain, meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosae sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis serta penyerapan nitrogen tanaman, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap hama penyakit dan kekeringan, merangsang pertumbuhan cabang produktif, meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, dan mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah.

Salah satu kelebihan kelinci ialah dapat dimanfaatkan untuk menunjang kegiatan budidaya tanaman yaitu urin atau kotoran kelinci yang dijadikan pupuk organik. Urin kelinci merupakan cairan yang dapat memberikan suplai nitrogen yang cukup tinggi bagi tanaman. Menurut penelitian Kristanto (2019) pemberian POC urin kelinci pada tanaman caisim nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi caisim, jika dibandingkan dengan kontrol, konsentrasi POC urin kelinci 10% dapat meningkatkan hasil produksi sebesar 72,87%. Pemberian POC dapat merangsang pertumbuhan dan meningkatkan aktivitas mikroba tanah dan dapat mengurangi aktivitas saprofitik dari pathogen karena mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan. Unsur-unsur tersebut terdiri dari nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Nitrogen digunakan untuk pertumbuhan tunas batang dan daun.

Fosfor (P) digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar, buah, dan biji, sedangkan kalium (K) digunakan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Kristanto, 2019). Menurut hasil penelitian Siddiq (2021), kandungan unsur hara pada urin kelinci ialah N: 0,000315% (315 mg/l), P: 0,000438% (438 mg/l), K: 0,3115% (3115 mg/l), Mg 0,000052% (0,52 mg/l), dan 0,000051% (0,51 mg/l).

Tanaman yang termasuk dalam golongan leguminoceae yang berpotensi menjadi pupuk organik cair salah satunya ialah tanaman gamal. Daun tanaman gamal dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan POC dengan kandungan 3,15% N, 0,22% P, 2,65% K, 1,35% Ca, dan 0,41% Mg. Tanaman gamal yang berumur satu tahun mengandung, 36,9-40,7% C-Organik, 3-6% N, 1-3% P, 0,77% K, 15-30% serat kasar, 1,9-3,2% Ca, 0,5-0,8% mg, dan 10% abu K. Menurut Fortunasari (2018) daun gamal berperan dalam meningkatkan bahan organik tanah dan kadar nitrogen tanah, menekan pertumbuhan tanaman, mengurangi laju erosi dan meningkatkan penyerapan air oleh tanah. Pada penelitian yang dilakukan oleh Alifah (2019) pembuatan pupuk organik cair daun gamal menggunakan bahan baku berupa daun gamal sebanyak 1 kg yang kemudian dicincang dan ditambahkan 500 ml EM4, 1 kg gula merah, 2 liter air cucian beras dan 2 liter air kelapa selanjutnya difermentasi selama 25 hari menghasilkan unsur hara N, P, dan K. Kandungan unsur hara hasil pengujian sampel sebanyak 500 ml, N sebanyak 1,50%, P 0, 25%, dan K 0,77%.

Pada dasarnya, tanaman pisang tidak memiliki batang sejati, batang pohonnya terbentuk dari perkembangan dan pertumbuhan pelepah-pelepah yang mengelilingi poros lunak panjang. Setelah pohon pisang berbuah dan dipanen, maka pohon pisang biasanya ditebang dan tidak digunakan. Batang pisang yang tidak digunakan tersebut menjadi limbah. Batang pisang merupakan bahan organik yang memiliki potensi sebagai bahan dasar dalam pembuatan pupuk organik cair. Di dalam batang pisang terdapat unsur-unsur penting yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Batang pisang mengandung fosfor sebanyak 135 mg/100g batang pisang, kalium sebanyak 213 mg/100g batang pisang, dan kalsium sebanyak 122 mg/100g batang pisang (Santi, 2012).

Kandungan unsur hara pada pupuk NPK anorganik, urin kelinci, daun gamal dan batang pisang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan unsur hara pada pupuk NPK, urin kelinci, daun gamal dan batang pisang.

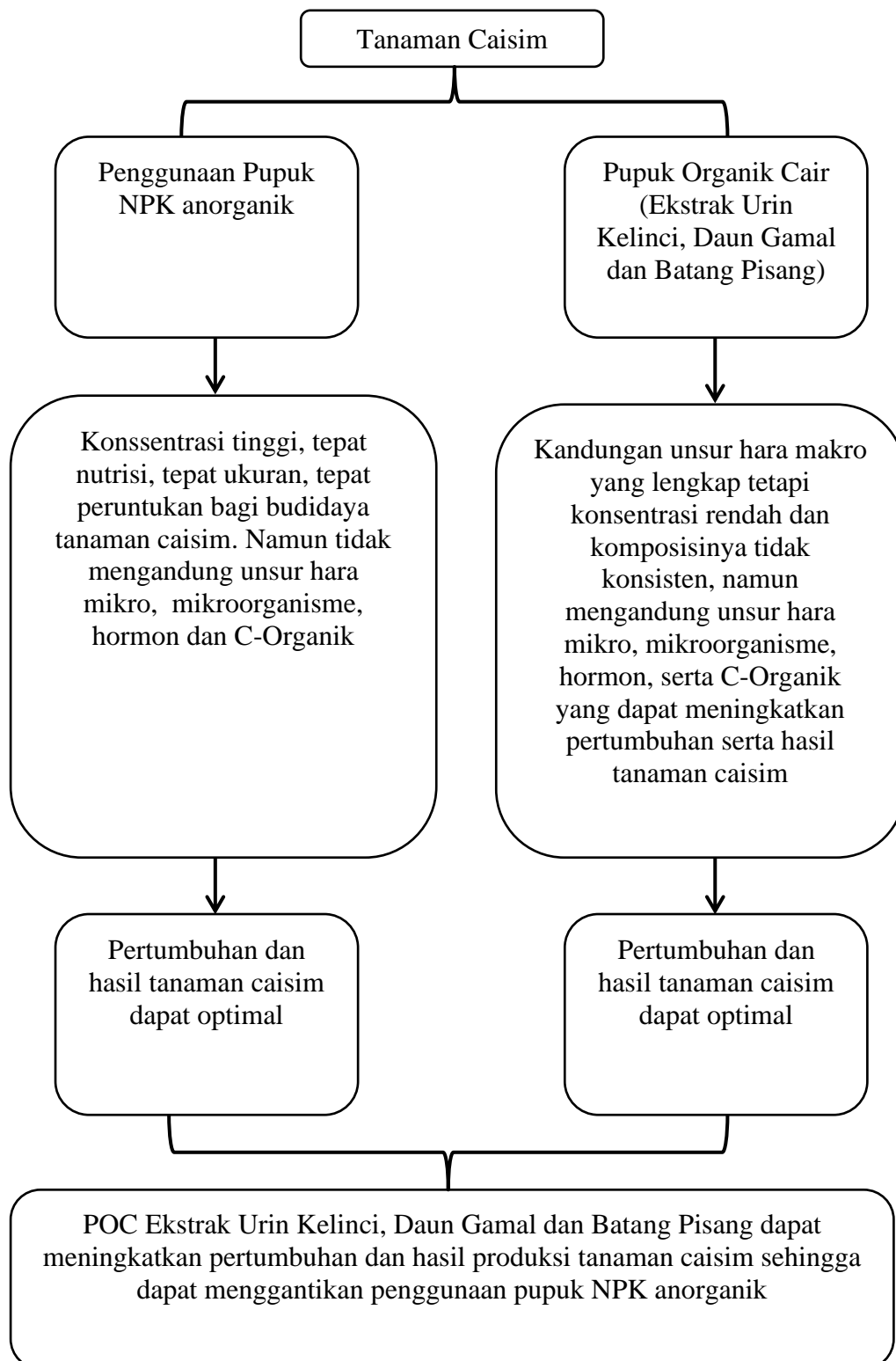
Kandungan Unsur Hara	Pupuk NPK Anorganik (%) <sup>(1)</sup>	Urin Kelinci (%) <sup>(2)</sup>	Daun Gamal (%) <sup>(3)</sup>	Batang Pisang (%) <sup>(6)</sup>
N	8,9%	0,000315%	0,003% <sup>(3)</sup>	0,0033% <sup>(5)</sup>
P	7%	0,000438%	0,0005% <sup>(3)</sup>	0,135% <sup>(6)</sup>
K	13,3%	0,3115 %	0,00154% <sup>(3)</sup>	0,213% <sup>(6)</sup>
Mg	0,9%	0,000052%	0,41% <sup>(4)</sup>	-
Ca	3,6%	0,000051%	1,35% <sup>(4)</sup>	0,122% <sup>(6)</sup>

Sumber:

1. Kandungan unsur hara makro pupuk NPK anorganik (NPK Mutiara) telah dikonversi menjadi unsur N, P, K, Mg dan Ca (Sinaga, 2012).
2. Kandungan unsur hara yang terkandung di dalam urin kelinci (%) (Siddiq, 2021).
3. Kandungan unsur hara (N, P, K) POC daun gamal (%) (Alifah, 2019).
4. Kandungan unsur hara mikro daun gamal (Sado, 2016).
5. Kandungan unsur hara nitrogen POC batang pisang (%) (Wahyudi, 2021).
6. Kandungan unsur hara pada batang pisang (%) (Kusumawati, 2015).

Berdasarkan tabel kandungan unsur hara tersebut, urin kelinci mengandung unsur hara N,P, K yang lengkap dan cukup tinggi, namun mengandung unsur hara Mg dan Ca yang rendah. Daun gamal memiliki kandungan unsur hara Mg dan Ca yang tinggi, namun unsur hara N,P, K yang lebih rendah jika dibandingkan dengan urin kelinci dan batang pisang. Sedangkan batang pisang mengandung unsur hara P, dan K yang cukup tinggi. Sehingga ketiga bahan dapat dikombinasikan dan diekstrak serta difermentasikan menjadi POC yang membawa unsur-unsur penting untuk pertumbuhan tanaman. POC dapat mendorong dan meningkatkan pertumbuhan tanaman caisim secara optimal serta hasil produksi tanaman caisim. Ekstrak fermentasi campuran pupuk organik cair berbahan dasar urin kelinci, daun gamal dan batang pisang dapat menggantikan penggunaan pupuk NPK anorganik dengan dosis 3 gram/polybag (Missdiani, 2020) bagi tanaman caisim. Berdasarkan data tersebut, maka batang pisang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan POC.

Berdasarkan landasan teori yang telah diuraikan, maka disusun skema kerangka pemikiran pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran.



## 1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan, maka disusun hipotesis sebagai berikut:

1. Aplikasi POC ekstrak fermentasi berbahan dasar campuran urin kelinci, daun gamal dan batang pisang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman caisim.
2. Aplikasi POC ekstrak fermentasi berbahan dasar campuran urin kelinci, daun gamal dan batang pisang dapat menggantikan pupuk NPK anorganik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.)

Tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) merupakan jenis tanaman semusim yang memiliki batang pendek. Daun caisim berbentuk bulat panjang serta berbulu halus dan tajam, urat daun utama dari tanaman caisim lebar dan memiliki warna putih (Fahrudin, 2009). Tanaman caisim mempunyai sistem perakaran akar tunggang dan cabang-cabang akar yang berbentuk bulat panjang (silindris), menyebar ke seluruh arah pada kedalaman sekitar 30-50 cm. Akar-akar tanaman caisim akan menyerap unsur hara dan air dari dalam tanah dan memperkuat berdirinya batang tanaman. Bunga caisim tersusun dalam tangkai bunga yang tumbuh memanjang tinggi serta memiliki cabang yang banyak. Kuntum bunga caisim terdiri dari 4 helai kelopak, 4 helai mahkota yang berwarna kuning cerah, 4 helai benang sari dan satu buah putik berongga dua. Buah dari tanaman caisim termasuk tipe buah polong yaitu buah yang memiliki bentuk memanjang dan berongga. Buah berwarna keputihan hingga kehijauan dan dalam satu buah terdapat 2-8 butir biji. Biji tersebut berbentuk bulat dan berukuran kecil berwarna coklat hingga kehitaman memiliki permukaan yang licin, mengkilap, tekstur keras serta sedikit berlendir (Nurliana, 2017).

Tanaman caisim merupakan tanaman yang memiliki umur pendek dan banyak dibudidayakan. Caisim dapat tumbuh subur di daerah beriklim yang cukup dingin, karena semakin dingin tempat budidaya caisim maka akan semakin baik kualitas dari caisim yang dihasilkan. Umur panen caisim idealnya sekitar 40-50 hari setelah tanam (Intan, 2010). Tanaman caisim dapat tumbuh dengan optimal pada iklim yang memiliki suhu malam hari 15,6°C dan siang hari 21,1°C serta penyinaran matahari antara 10-13 jam perhari dan pada suhu 27°C-32°C. Jenis

tanah yang paling baik untuk pertumbuhan caisim adalah tanah lempung berpasir seperti tanah andosol yaitu tanah yang berasal dari abu vulkanik (Winarsih, 2012).

Penanaman caisim akan semakin baik ketika ditanam pada lahan yang memiliki tanah subur, gembur, banyak mengandung humus, memiliki drainase yang baik, dan pH tanah antara 6 sampai 7. Budidaya caisim yang dilakukan pada lahan dengan kondisi kekurangan unsur hara dan bahan organik serta bersifat masam akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman caisim terhambat dan produktivitasnya rendah. Penanaman caisim pada tanah-tanah tersebut harus diikuti dengan pemberian pupuk untuk menunjang ketersediaan unsur hara (Eliarti, 2015). Produksi caisim dapat ditingkatkan dengan memenuhi syarat tumbuhnya, diantaranya ialah suplai unsur hara melalui pemupukan yang tepat serta sesuai dengan kebutuhan. Menurut hasil penelitian Harti (2020), dosis yang dianjurkan dalam aplikasi pupuk NPK untuk tanaman caisim sebanyak 3 gram/tanaman.

## **2.2 Pupuk NPK Anorganik**

Penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan pada budidaya sayuran merupakan praktik yang kurang baik (Pangaribuan, 2011). Pupuk anorganik salah satunya adalah pupuk NPK Mutiara yang merupakan jenis pupuk majemuk yang memiliki kandungan paling sedikit 5 unsur hara makro dan mikro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk NPK Mutiara berbentuk butiran granul berwarna biru pudar yang biasanya dikemas dalam kemasan satu sak karung dengan berat 50 kg, plastik dengan berat 2 kg, 5 kg, dan 10 kg. Pupuk NPK Mutiara dibuat menggunakan proses Odda melalui pelarutan batuan fosfat menggunakan asam nitrat.

Pupuk NPK Mutiara hingga saat ini masih diimpor dari Norwegia oleh karenanya harganya masih tergolong cukup mahal, yaitu Rp. 400.000-Rp. 600.000 per-karung. Harga pupuk NPK Mutiara tergolong sangat mahal namun tetap laris di kalangan para petani karena khasiatnya yang cukup baik untuk pertumbuhan tanaman dengan reaksi yang cukup cepat. Pupuk NPK Mutiara mengandung 16% nitrogen (N), 16% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (P), 16% K<sub>2</sub>O (Kalium), 0,5% Mg (Magnesium), dan 6%

CaO (Kalsium). Berdasarkan hasil penelitian Missdiani, dkk., (2020) pengaruh pupuk NPK dengan dosis 3 gram/polybag memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah tanaman, serta hasil produksi.

### **2.3 Pupuk Organik Cair**

Menurut Pangaribuan (2018), POC merupakan pupuk organik yang tersedia dalam bentuk cair, di dalamnya mengandung unsur hara berbentuk larutan sehingga mudah diserap oleh tanaman. Pupuk organik cair merupakan larutan hasil fermentasi sisa tanaman ataupun kotoran hewan yang memiliki kandungan unsur hara lebih dari satu (Suwahyono, 2014). Unsur hara yang terkandung dalam POC lebih mudah diserap oleh tanah dan tanaman. Tanaman mudah menyerap unsur hara karena unsur hara yang terdapat dalam POC sudah terurai. POC memiliki banyak kelebihan seperti mikroorganisme yang jarang ada dalam pupuk organik padat dalam bentuk kering. POC dikatakan baik ketika terdapat peningkatan kematangan yang sempurna. Pupuk tersebut banyak diaplikasikan karena mengandung unsur hara makro dan mikro esensial yaitu N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik.

POC yang diaplikasikan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta membantu peningkatan produksi tanaman dan meningkatkan kualitas hasil tanaman. Manfaat dari penggunaan POC dapat mendorong dan meningkatkan klorofil daun serta pembentukan akar pada tanaman, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman, merangsang pertumbuhan cabang produksi serta meningkatkan pembentukan bunga, bakal buah, dan mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah (Fitri, dkk., 2006). Menurut Sari (2015), POC memiliki beberapa manfaat, antara lain:

1. Meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosae sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis serta penyerapan nitrogen tanaman
2. Meningkatkan daya tahan tanaman terhadap hama penyakit dan kekeringan
3. Merangsang pertumbuhan cabang produktif

4. Meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah
5. Mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah.

#### **2.4 Ekstrak Fermentasi Pupuk Organik Cair**

Pupuk organik cair merupakan larutan yang dihasilkan dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari kotoran hewan maupun sisa tanaman yang di dalamnya terkandung beberapa unsur hara penunjang pertumbuhan tanaman karena mudah diserap. Kandungan unsur hara pada POC bergantung pada bahan dasar yang digunakan dan metode pembuatannya. Pembuatan POC dapat dilakukan dengan cara ekstraksi dan fermentasi. Ekstraksi merupakan proses pemindahan zat yang memiliki manfaat pada suatu bahan organik dengan bantuan zat pelarut. Tujuan dilakukannya ekstraksi ialah untuk memperoleh komponen unsur hara yang terdapat dalam suatu bahan organik.

Proses ekstraksi kotoran hewan dan sisa tanaman dapat dilakukan melalui proses fermentasi. Fermentasi merupakan proses penguraian senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang dipecah dengan bantuan mikroorganisme. Prinsip fermentasi ialah bahan organik yang dihancurkan oleh mikroba dalam kisaran temperature dan kondisi tertentu (Huda, 2013). Pada teknik fermentasi yang dilakukan dalam pembuatan ekstraksi urin kelinci, daun gamal dan batang pisang ialah secara aerob dan anaerob.

Fermentasi aerob merupakan proses penguraian bahan organik dengan membutuhkan oksigen yang akan membantu mikroba dalam proses penguraian bahan organik yang menghasilkan CO<sub>2</sub>, air dan sejumlah energi. Sedangkan fermentasi anaerob merupakan proses penguraian bahan organik tanpa membutuhkan oksigen. Fermentasi anaerob menghasilkan CO<sub>2</sub>, air, dan sejumlah asam laktat (Aliya, dkk., 2015). Fermentasi yang dilakukan melalui dua tahap yaitu fermentasi secara aerob dilakukan terlebih dahulu karena menghasilkan energi yang lebih besar yang kemudian dilanjutkan dengan fermentasi anaerob. Hal ini bertujuan agar bahan organik dapat terfermentasikan dengan baik (Oktiya, 2020). Melalui proses fermentasi, unsur hara yang terdapat di bahan-bahan dasar

pembuatan POC dapat dilepaskan dengan bantuan mikroorganisme seperti EM4 (Pangaribuan, 2022).

## 2.5 Urin Kelinci

Urin merupakan salah satu limbah cair yang dapat ditemukan di tempat pemeliharaan hewan. Kelinci menghasilkan urin yang mengandung nitrogen sangat tinggi karena kelinci lebih banyak mengkonsumsi tanaman hijau. Kandungan unsur hara yang terdapat dalam urin kelinci antara lain ialah nitrogen sebesar 2,72%, 1,1% fosfor dan 0,5% kalium (Karo, 2014). Urin kelinci mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai pengatur tumbuh diantaranya *Indole Aceti Acid* atau IAA. Pemberian urin kelinci pada tanaman dapat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Urin kelinci yang memiliki bau khas dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman, sehingga urin kelinci juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman (Susliorini, dkk., 2008). Pupuk organik cair berbahan dasar urin kelinci mampu memberikan suplai nitrogen yang cukup tinggi bagi tanaman. Aplikasi urin kelinci sebagai POC dapat berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Kelinci dapat menghasilkan kotoran dan urin dalam jumlah yang cukup banyak, namun tidak banyak digunakan oleh para petani ataupun peternak. POC berbahan dasar urin kelinci yang mengandung nitrogen tinggi memegang peranan penting sebagai penyusun klorofil, yang menjadikan daun dari tanaman berwarna hijau. Kandungan nitrogen yang tinggi akan menyebabkan daun-daun tanaman lebih hijau dan mampu bertahan lama. Semakin banyak asupan nitrogen untuk tanaman, maka tanaman akan lebih cepat melakukan sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma. Fungsi dari unsur hara nitrogen bagi tanaman ialah untuk membantu dalam proses fotosintesis yang kemudian digunakan untuk membentuk sel baru, pemanjangan sel, dan penebalan jaringan selama fase pertumbuhan vegetatif.

## 2.6 Daun Gamal (*Glicirida s.*)

Gamal merupakan salah satu tanaman yang termasuk family Leguminosae. Tanaman gamal berasal dari daerah Amerika Tengah yang kemudian dibawa ke Asia. Tanaman gamal dapat tumbuh pada dataran rendah hingga ketinggian 1.300 mdpl dan dapat tumbuh di kondisi tanah yang kurang subur, tanah masam, serta tanah kering. Tanaman gamal dapat tinggi mencapai 2-15 m dengan batang yang tegak dan berwarna coklat. Batang dan cabang gamal memiliki bercak-bercak putih berukuran kecil. Daunnya menyirip dan berbentuk oval, berwarna hijau pada bagian atas tetapi bagian bawah berwarna keputih-putihan. Bunga tanaman gamal memiliki warna merah muda yang membentuk kelompok pada tangkai batangnya (Winata, dkk., 2012).

Pada umumnya tanaman gamal sering digunakan sebagai tanaman pelindung di lahan-lahan perkebunan. Tanaman ini termasuk tanaman yang dapat tumbuh diberbagai kondisi sehingga sangat mudah untuk dibudidayakan dan memiliki pertumbuhan yang cepat. Tanaman gamal dapat menghasilkan biomassa yang dapat dimanfaatkan. Selain itu, daun dari tanaman gamal mengandung 3,15% nitrogen, 0,22% fosfor, 2,65 kalium, 1,35% kalsium, dan 0,41% magnesium sehingga dapat dijadikan bahan dasar dalam pembuatan pupuk organik cair sebagai penyediaan unsur hara di lahan pertanian. Tanaman gamal memiliki nilai C/N rendah yang membuat tanaman ini mudah untuk terdekomposisi menjadi bahan organik (Ibrahim, 2002). Daun gamal dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik karena menghasilkan biomassa yang tinggi dan mudah terdekomposisi (Sado, 2016). Pada penelitian yang dilakukan oleh Alifah (2019), pembuatan pupuk organik cair daun gamal menggunakan bahan baku berupa daun gamal sebanyak 1 kg yang kemudian dicincang dan ditambahkan 500 ml EM4, 1 kg gula merah, 2 liter air cucian beras dan 2 liter air kelapa selanjutnya difermentasi selama 25 hari menghasilkan unsur hara N, P, dan K. Kandungan unsur hara tersebut N sebanyak 1,50%, P 0,25%, dan K 0,77%. Menurut hasil penelitian (Suwastika, 2015) pada 300 gram (konsentrasi 30%) daun gamal mengandung 3,35% C-Organik dan populasi total bakteri ( $9,5 \times 10^7$  SPK mL<sup>-1</sup>) serta total jamur ( $1,9 \times 10^6$  SPK mL<sup>-1</sup>).

## 2.7 Batang Pisang

Batang pisang cukup tersedia dalam jumlah banyak serta mudah dijumpai. Pohon pisang pada dasarnya hanya bisa berbuah sekali selama masa tanamnya, sehingga batang pisang dapat dimanfaatkan. Unsur hara yang terdapat dalam batang pohon pisang diantaranya adalah 23% kalium, 32% fosfor, dan 16% kalsium (Suprihatin, 2011). Unsur-unsur hara tersebut adalah nutrisi yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan tanaman. Batang pisang dapat diekstrak serta difermentasikan sehingga menjadi bahan dasar untuk pembuatan pupuk organik cair agar unsur-unsur hara lebih mudah diserap oleh tanaman. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi (2021), pembuatan POC batang pisang dengan menggunakan batang pisang sebanyak 2 kg, 40 ml EM4, 40 ml molase, 4 liter air dan air kelapa sebagai dekomposer dapat menghasilkan N sebanyak 0,0165%, P 2,5%, dan K 7,7%. Menurut Widya (2008), pada tanaman pisang, batang memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Batang merupakan tempat penyaluran zat makanan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tumbuhan serta tempat penyaluran air dan mineral dari akar ke daun
2. Batang berfungsi sebagai penyangga daun dan organ pembentuk
3. Batang sebagai tempat penyimpanan makanan dan alat perkembangbiakan secara vegetatif.

Kandungan zat-zat mineral yang terdapat dalam batang pisang sangat beragam. Susunan kimiawi dari batang pisang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Susunan kimiawi batang pisang.

Susunan Kimiawi Batang Pisang	Kandungan (%)
Air	92,5%
Protein	0,35%
Karbohidrat	4,4%
Zat Kalium	213 mg per 100 g batang
Zat Kalsium	122 mg per 100 g batang
Zat Fosfor	135 mg per 100 g batang



### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai April 2023. Lokasi penelitian berada di Laboratorium Lapangan Terpadu Universitas Lampung.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih sawi hijau dengan varietas Tosakan, pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dengan merek dagang Meroke, 20 liter urin kelinci, 5 kg daun gamal, 5 kg batang pisang, 10 liter air, molase dan EM-4. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah polybag ukuran 3 kg, alat tulis, cangkul, timbangan digital, pisau, penggaris, drum plastik ukuran 60 liter, botol plastik ukuran 1,5 liter, selang, ember, gelas ukur, tray untuk penyemaian, SPAD, gayung, saringan, blender, jangka sorong digital, oven, saringan untuk tanah, kamera, dan label perlakuan.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan empat perlakuan tunggal dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), yaitu P0: Kontrol (tanpa pupuk NPK Anorganik atau POC), P1: 100% POC urin kelinci, daun gamal dan batang pisang, P2: 100% NPK, P3: 50% Pupuk NPK Anorganik + 50% POC urin kelinci, daun gamal dan batang pisang. Pupuk organik cair berbahan dasar urin kelinci, daun gamal dan batang pisang disebut sebagai POC. Setiap perlakuan diulang sebanyak 10 kali sehingga diperoleh 40 satuan percobaan.

Tata letak percobaan penelitian ini dengan penempatan yang disusun diambil secara acak sebagai berikut:

Kelompok									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P0	P2	P3	P2	P0	P1	P3	P0	P1	P3
P3	P1	P2	P0	P1	P2	P1	P3	P3	P2
P1	P3	P0	P1	P2	P3	P2	P2	P0	P1
P2	P0	P1	P3	P3	P0	P0	P1	P2	P0

Gambar 2. Tata letak percobaan.

P0 = Kontrol (tanpa NPK atau POC)

P1 = 100% POC urin kelinci, daun gamal dan batang pisang

P2 = 100% Pupuk NPK Anorganik

P3 = 50% Pupuk NPK Anorganik + 50% POC urin kelinci, daun gamal dan batang pisang

Data yang diperoleh kemudian diuji homogenitas ragamnya menggunakan uji Bartlett dan aditivitas diuji dengan Uji Tukey. Jika hasil uji tersebut memenuhi asumsi homogenitas ragam dan aditivitas, selanjutnya akan dilakukan analisis ragam dan pemisahan nilai tengah menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

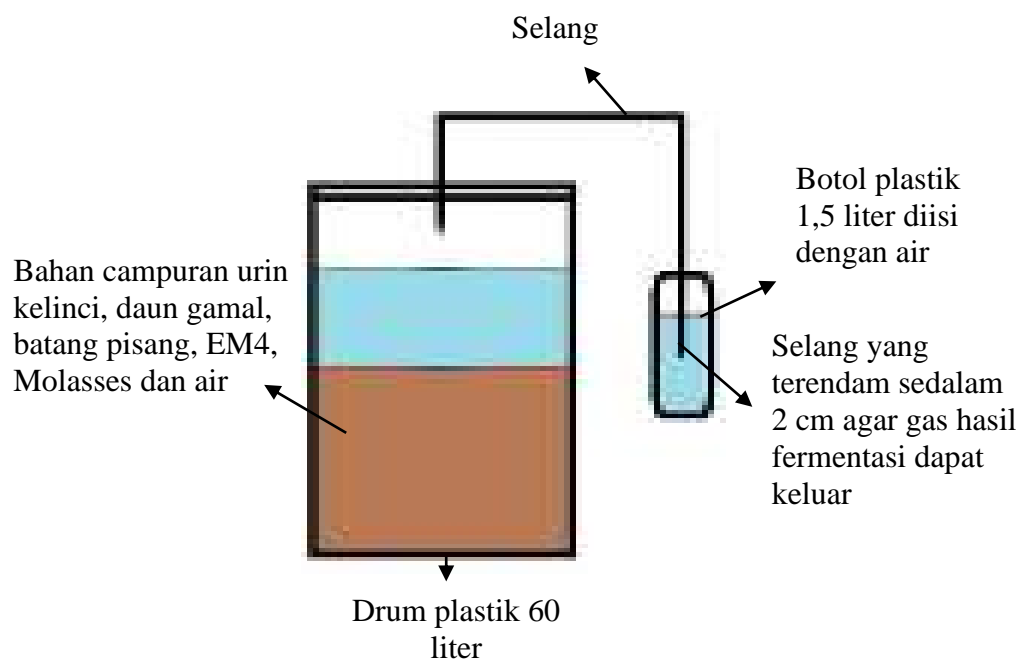
#### 3.4.1 Pembuatan Ekstrak Fermentasi POC Urin Kelinci, Daun Gamal dan Batang Pisang

Pupuk Organik Cair yang digunakan berbahan dasar urin kelinci, daun gamal dan batang pisang, langkah-langkah dalam pembuatannya menurut Rizkiana (2021) sebagai berikut:

1. Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan digital, pisau, drum plastik ukuran 60 liter, botol plastik, ember, gelas ukur, gayung, saringan, blender, selang,

dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu urin kelinci, daun gamal, batang pisang, air, molase dan EM-4.

2. Urin kelinci dimasukkan terlebih dahulu dalam drum plastik ukuran 60 liter, sebanyak 20 liter
3. 5 kg Daun gamal dan 5 kg batang pisang dicacah atau diblender, lalu dimasukkan ke dalam drum plastik
4. Setelah itu ditambahkan 30 ml EM4, 300 ml molase dan air 10 liter
5. Seluruh bahan diaduk hingga tercampur rata lalu ditutup dengan menggunakan tutup drum hingga rapat, kemudian diberi selang yang disambungkan pada botol plastik berukuran 1,5 liter. Pastikan selang terendam dalam botol (Gambar 3).
6. Proses fermentasi berlangsung selama 30 hari
7. Setelah 30 hari, tutup drum dibuka, kemudian disaring menggunakan saringan untuk memisahkan ampas dengan cairan yang akan digunakan sebagai pupuk organik cair untuk tanaman caisim.



Gambar 3. Pembuatan pupuk organik cair berbahan dasar urin kelinci, daun gamal dan batang pisang.

### **3.4.2 Persiapan Media Tanam**

Penyiapan media tanam bertujuan untuk menciptakan tempat dan media tanam yang gembur dan berdrainase baik. Media tanam yang digunakan adalah tanah yang telah disaring dan kemudian diisi ke dalam polybag berukuran 3 kg.

### **3.4.3 Persemaian Benih**

Persemaian benih caisim dilakukan dengan menanam benih tanaman caisim varietas Tosakan dengan merek dagang Cap Panah Merah dari PT. East West Seed pada tray penyemaian. Media yang digunakan berupa tanah yang telah disaring terlebih dahulu. Setelah media disiapkan, benih disebar secara merata pada media semai tersebut.

### **3.4.4 Pemindahan Tanam**

Pemindahan tanam dilakukan ketika tanaman caisim sudah berumur 14 hari sejak penyemaian yang telah memiliki 3-4 helai daun. Pindah tanam dilakukan dengan cara membuat lubang tanam sekitar 2-3 cm dengan terdapat 2 bibit untuk setiap polybag ukuran 3kg. Setelah penanaman, polybag dari semua perlakuan diletakkan sesuai dengan tata letak percobaan.

### **3.4.5 Pemeliharaan**

#### **a. Penyiraman**

Penyiraman menggunakan air dilakukan pada setiap hari yakni pada pagi atau sore hari.

#### **b. Penyiangan**

Penyiangan dilakukan untuk mengendalikan gulma yang tumbuh di sekitar tanaman caisim. Penyiangan dilakukan secara manual yaitu dengan cara mencabut gulma di sekitar tanaman caisim.

### 3.4.6 Analisis Tanah

Analisis pH, C-Organik, dan kandungan unsur hara N, P, dan K pada tanah yang dilakukan di Laboratorium Pengujian BPTP Lampung. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui pH tanah, serta jumlah kandungan C-Organik, unsur hara N, P, dan K yang terdapat di dalam tanah yang digunakan sebagai media tanam.

### 3.4.7 Analisis PH, dan Kandungan Unsur Hara N, P, K pada POC

Analisis pH kandungan unsur hara N, P, dan K yang dilakukan di Laboratorium Pengujian BPTP Lampung. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui pH POC serta jumlah kandungan unsur hara N, P, dan K dalam campuran POC urin kelinci, daun gamal dan batang pisang.

### 3.4.8 Aplikasi Pupuk

Pemupukan pada tanaman caisim untuk POC dan pupuk NPK anorganik dapat diberikan dengan cara dikocor masing-masing sebanyak 100% pupuk NPK Anorganik yaitu NPK Mutiara 16:16:16 dengan merek Maroke, 100% POC urin kelinci, daun gamal dan batang pisang, serta 50% NPK Mutiara 16:16:16 dengan merek Maroke + 50% POC urin kelinci, daun gamal dan batang pisang di sekitar tanaman. Dosis yang digunakan dalam aplikasi pupuk pada penelitian ini adalah:

- a. Kontrol: tanpa pemberian pupuk NPK ataupun POC.
- b. 100% NPK Anorganik: 3 gram/polybag yang diberikan hanya 1 kali dengan cara ditugal ketika tanaman caisim berumur 7 HST.
- c. 100% POC: 127,2 ml/polybag sejak 3 HST diaplikasikan setiap 3 hari sekali
- d. 50% NPK + 50% POC: 50% NPK diaplikasikan sebanyak 1,5 gram/polybag yang diberikan hanya 1 kali, sedangkan 50% POC diaplikasikan sebanyak 63,3 ml/polybag sejak 3 HST.

Perhitungan dosis pupuk POC sebagai berikut :

- a) Kandungan N pada 100% NPK dengan dosis 3 g/polybag
  - $N = 16/100 \times 3,000 \text{ mg} = 480 \text{ mg}$

- b) Kandungan N pada 50% NPK dengan dosis 3 g/polybag
- $N = 50/100 \times 480 \text{ mg} = 240 \text{ mg}$
- c) Kandungan N POC
- $N \text{ POC} = 0,21\%$
  - Kandungan N dalam 1 liter POC =  $0,21/100 \times 1,000,000 \text{ mg} = 2,100 \text{ mg}$   
 $= 2,100 \text{ mg} : 1000 \text{ ml} = 2,1 \text{ mg/ml}$
- d) Kebutuhan 100% POC per polybag menyesuaikan dosis NPK
- $480 \text{ mg} : 2,1 \text{ mg/ml} = 228,57 \text{ ml} = 229 \text{ ml}$
- e) Kebutuhan 50% POC per polybag menyesuaikan dosis NPK
- $240 \text{ mg} : 2,1 \text{ mg/ml} = 114,29 \text{ ml} = 115 \text{ ml}$
- f) Dosis 100% POC per polybag
- Pengenceran  $1 : 4 = 229 \text{ ml POC} : 916 \text{ ml air}$
  - Kebutuhan 100% POC per polybag =  $229 \text{ ml} + 916 \text{ ml}$   
 $= 1,145 \text{ ml POC yang telah}$   
 $\text{diencerkan}$
  - Dosis 100% POC yang diaplikasikan 9 kali =  $1,145 \text{ ml} : 9 = 127,2 \text{ ml}$
  - Jadi, POC diaplikasikan 3 hari sekali dengan dosis 127,2 ml.
- g) Dosis 50% POC
- Pengenceran  $1 : 4 = 114,29 \text{ ml POC} : 457,16 \text{ ml air}$
  - Kebutuhan 50% POC per polybag =  $114,29 \text{ ml} + 457,16 \text{ ml}$   
 $= 571,16 \text{ ml POC yang telah}$   
 $\text{diencerkan}$
  - Dosis 50% POC yang diaplikasikan 9 kali =  $571,16 \text{ ml} : 9 = 63,46 \text{ ml}$
  - Jadi, POC diaplikasikan 3 hari sekali dengan dosis 63,5 ml.

### 3.4.9 Pengendalian Hama

Pengendalian hama pada penelitian ini dilakukan secara manual yaitu dengan membuang hama jauh dari lahan. Kegiatan ini dilakukan secara rutin setiap pagi dan sore hari untuk mencegah hama atau penyakit. Hama yang ditemukan pada tanaman caisim langsung dibuang di tempat yang jauh dari lahan.

### **3.4.10 Pemanenan**

Panen tanaman caisim dapat dilakukan setelah 35 hari setelah tanam, karena pada umur tersebut tanaman caisim telah tumbuh secara maksimal. Panen dilakukan saat sore hari dengan cara mencabut tanaman caisim dari masing-masing polybagnya.

## **3.5 Variabel Pengamatan**

### **3.5.1 Tinggi Tanaman**

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada tanaman caisim berumur 35 HST dengan satuan sentimeter. Pengukuran tinggi tanaman, diukur dari permukaan atas media sampai daun terpanjang menggunakan mistar atau penggaris.

### **3.5.2 Jumlah Daun**

Pengamatan jumlah daun dihitung pada tanaman caisim yang berumur 35 HST dari daun paling bawah tanaman hingga pucuk tanaman yang telah mekar sempurna dilakukan pada setiap tanaman.

### **3.5.3 Panjang Daun**

Pengamatan panjang daun dilakukan pada tanaman caisim berumur 35 HST. Pengukuran panjang daun, diukur dari pangkal daun sampai pucuk daun terpanjang yang dilakukan pada daun terpanjang dengan menggunakan mistar dalam satuan sentimeter (cm).

### **3.5.4 Panjang Tangkai**

Pengamatan panjang tangkai daun dilakukan pada tangkai daun terpanjang yang diukur dengan menggunakan mistar dalam satuan sentimeter (cm). Pengamatan pada tanaman berumur 35 HST.

### **3.5.5 Diameter Batang**

Diameter batang diukur menggunakan jangka sorong dengan satuan millimeter (mm) pada bagian tengah batang. Pengukuran diameter batang dilakukan pada seluruh tanaman caisim berumur 35 HST.

### **3.5.6 Panjang Akar**

Pengamatan panjang akar dilakukan pada akar terpanjang yang dilakukan dengan menggunakan mistar dalam satuan sentimeter (cm), kemudian diukur dari pangkal akar hingga ke ujung akar. Pengukuran panjang akar dilakukan pada saat panen.

### **3.5.7 Bobot Tajuk Segar**

Bobot tajuk segar diukur dengan cara menimbang tangkai dan daun menggunakan timbangan digital dengan satuan gram (g). Pengukuran bobot tajuk segar dilakukan pada seluruh tangkai dan daun di setiap tanaman yang dilakukan setelah panen.

### **3.5.8 Bobot Tajuk Kering**

Bobot tajuk kering diukur dengan cara menimbang tangkai dan daun menggunakan timbangan digital dengan satuan gram (g) setelah dilakukan panen dan pengovenan selama 3 x 24 jam dengan suhu 70°C. Pengukuran bobot tajuk kering dilakukan pada seluruh tangkai dan daun di setiap tanaman yang dilakukan setelah panen.



## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi 100% POC ekstrak fermentasi berbahan dasar campuran urin kelinci, daun gamal, dan batang pisang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman caisim (*Brassica juncea* L.) terutama pada variabel bobot tajuk segar sebesar 64,89 gram yang mencapai 69,47% dari perlakuan kontrol serta mencapai 37,20% lebih tinggi dari perlakuan 100% NPK.
2. POC ekstrak fermentasi berbahan dasar campuran pupuk organik cair berbahan dasar urin kelinci, daun gamal, dan batang pisang dapat menggantikan penggunaan pupuk NPK anorganik pada tanaman caisim (*Brassica juncea* L.).

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Penulis menyarankan perlu dilakukannya peningkatan pemberian dosis POC dan diberikan pada caisim hanya sampai umur 25 HST agar hasil tanaman dapat lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Admaja, W., Sulistyowati, H., dan Sarbino. 2014. Pengaruh Campuran Hormon Organik dan Pupuk Organik Cair terhadap Peningkatan Daya Tumbuh Bibit Stum Mata Tidur Tanaman Karet. *J. Perkebunan & Lahan Tropika*, 4(2): 18-21.
- Alifah, M. S. 2019. Respon tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) terhadap pemberian beberapa dosis pupuk organik cair daun gamal (*Gliricidia sepium*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Aliya, H., Maskalah, N., dan Numrapi, T. 2015. Pemanfaatan asam laktat hasil fermentasi limbah kubis sebagai pengawet banggur dan stroberi. *Jurnal Bioedukasi*, vol. 13(2): 46-61.
- Damara, V., Gustomo, D., Kusuma, Z., dan Prijono, S. 2018. Pengaruh aplikasi daun gamal (*Gliricidia sepium* (jacq.) kunth ex walp.) dan bakteri endofit diazotroph terhadap serapan nitrogen dan pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, vol. 5(2): 1001-1007.
- Efendi, E., Mawarni, R., dan Juaidi. 2017. Pengaruh pemberian pupuk nitrogen dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Bernas*. 2(1): 44-45.
- Eliarti, Iskandar, Sumawinata, B. 2015. Respon tanaman caisim terhadap pemberian kompos tandan kelapa sawit diperkaya abu boiler. *Jurnal Dinamika Pertanian*. 30(1): 133-138.
- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan ekstrak the dan pupuk kascing. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 31 hlm.
- Fajri, A. 2016. Aplikasi *Briket Azolla*-arang sekam guna meningkatkan efisiensi pemupukan tanaman caisim di tanah pesisir pantai samas bantul. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.

- Fitrah, H. 2021. *Formulasi Pupuk Organik Cair Mikroorganisme Lokal dalam Pembenahan Tanah Bekas Tambang Batubara*. CV. Kanhaya Karya. Nusa Tenggara Barat.
- Fitri, N. R., Erlina, A., dan Nasih, W. Y. 2006. Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dataran rendah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*.13(2): 163-178.
- Fortunasari, B. 2018. Pengaruh imbangan POC daun gamal (*Gliricidia sepium*) dan takaran pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong ungu (*Solanum melongena* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta. 68 hlm.
- Harti, A. O. R., Dieni, M., dan Sundawa, G. 2020. Efek komposisi media tanam dan aplikasi dosis NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisim (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*. 8(2): 12-18.
- Huda, M. K. 2013. Pembuatan pupuk organik cair dari urin sapi dengan aditif tetes tebu (molasses) metode fermentasi. *Skripsi*. Universitas Semarang. Semarang. 80 hml.
- Holilullah, Afandi, dan Novpriansyah, H. 2015. Karakteristik sifat fisik tanah pada lahan produksi dan tinggi di PT. Great Giant Pineapple. *J. Agrotek Tropika*. 3(2): 278-282.
- Intan, P. S. 2010. *Penanganan Pra Penjualan Produk Caisim di PT. Sayuran Siap Saji*. Program Studi Agribisnis Politeknik Negeri Lampung. Bandarlampung.
- Ibrahim, B. 2002. Integrasi jenis tanaman pohon leguminosae dalam sistem budidaya pangan lahan kering dan pengaruhnya terhadap sifat tanah, erosi, dan produktivitas lahan. *Disertasi*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Jayadi, M. 2009. Pengaruh pupuk organik cair daun gamal dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal Agrisistem*. 5(2): 115-122.
- Karo, B. Br., Marpaung, A. E., dan Lasmono, A. 2014. Efek teknik penanaman dan pemberian urin kelinci terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kentang granola (*Solanum tuberosum* L.). *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Inovasi Teknologi Pertanian*. Lampung.
- Kartika. 2013. Tanggapan tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) terhadap pemberian kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik. *Jurnal Agroteknologi*. 2(1): 122-131.
- Kristanto, D., dan Azis, S. A. 2019. Aplikasi pupuk organik cair urin kelinci meningkatkan pertumbuhan dan produksi caisim (*Brassica juncea* L.)

organik di yayasan bina sarana bakti, Cisarua, Bogor, Jawa Barat. *Bul. Agrohorti*. 7(3): 281-286.

- Kusumawati, A. 2015. *Analisa karakteristik pupuk kompos berbahan batang pisang*. Seminar Nasional Universitas PGRI Yogyakarta; 323-328.
- Lingga, P. dan Marsono. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lewu, L. D., dan Killa, Y. M. 2020. Keragaman perakaran, tajuk serta korelasi terhadap hasil kedelai pada berbagai kombinasi interval penyiraman dan dosis bahan organik. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 8(3): 114-121.
- Mansyur, F. 2016. Tingkat pengetahuan petani terhadap dampak negatif penggunaan pupuk anorganik terhadap produksi di desa kalukuang kecamatan galesong kabupaten takalar. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar. Makassar. 55 hlm.
- Masdar. 2003. Pengaruh lama dan beratnya defisiensi kalium terhadap pertumbuhan tanaman durian (*Durio zibethinus*). *Jurnal Akta Agro*. 6(2): 60-66.
- Missdiani, Lusmaniar., dan Wahyuni, A. 2020. Pengaruh pemberian pupuk organik cair dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) dipolybag. *Jurnal Ilmu Pertanian Agronitas*, 2(1): 19-33.
- Mutryarny, E., Endriani, dan Lestari, S. U. 2014. Pemanfaatan urine kelinci untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) varietas toसान. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 11(2): 23-34.
- Nopsagiarti, T., Okalia, D., dan Marlina, G. 2020. Analisis C-Organik, nitrogen dan c/n tanah pada lahan agrowisata beken jaya. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*. 5(1): 11-18.
- Nugraha, I., Isnaeni, S., dan Rosmala, A. 2021. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman caisim (*Brassica juncea L.*) pada jenis dan konsentrasi POC yang berbeda. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*. 5(2): 12-22.
- Nurliana, Noviyanti, A., dan Azwir. 2017. Identifikasi tanaman sayuran di kecamatan Kuta Baro kabupaten Aceh Besar sebagai media pembelajaran hortikultura. *Jurnal Majalah Ilmiah*. 9(3).
- Oktiya, R. 2020. Pengaruh nutrisi organik ekstrak rumput laut (*Sargassum sp*) dengan kombinasi daun lamtoro dan sabut kelapa terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) sistem hidroponik. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung. 68 hlm.

- Pangaribuan, D. H., Pratiwi, O. L., dan Lismawati. 2011. Pengurangan pemakaian pupuk anorganik dengan penambahan bokashi serasah tanaman budidaya tanaman tomat. *J. Agro Indonesia*. 39(3): 173-179.
- Pangaribuan, D. H., Ginting, Y. C., Saputra, L. P., dan Fitri H. 2017. Aplikasi pupuk organik cair dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas pascapanen jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.). *J. Hort. Indonesia*. 8(1): 59-67.
- Pangaribuan, D. H., M Susilo, F. X., dan Prasetyo, J. 2018. Pengembangan dan pemanfaatan pupuk organik ekstrak tanaman pada budidaya pertanian organik di Lampung Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 24(1): 603-609.
- Pangaribuan, D. H., Ginting, Y. C., Arif, M.A. S., Niswati, A., Dermiyati, Utari, E., Wulandari, F., dan Apriliyani, Y. I. 2022. Pengaruh Campuran Ekstrak Fermentasi Pupuk Kandang Sapi sebagai Substitusi Nutrisi AB Mix pada Tanaman Pakcoy dengan Sistem Hidroponik. *Agro Bali: Agricultural Journal*, vol. 5(1): 187-198.
- Prasety, B., S. Kurniawan, dan Febrianingsih, M. 2009. (*Brassica juncea* L.) pada entisol. *Jurnal Agritek*. 17(5): 1022-1029.
- Rizal, S. 2017. Pengaruh nutrisi yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang ditanam secara hidroponik. Jurusan Biologi, Fakultas MIPA. Universitas PGRI Palembang. 14(1): 38-44.
- Rizkiana, I. 2021. Pengaruh pupuk cair berbahan baku daun afrika dan rumput laut terhadap pertumbuhan selada romaine (*Lactuca sativa* L.). *Skripsi*. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 31 hlm.
- Rosdiana. 2015. Pertumbuhan tanaman pakcoy setelah pemberian pupuk urin kelinci. *J. Matematika, Saint dan Teknologi*, 16(1): 1-8.
- Sado, R. I. 2016. Pengaruh pemberian pupuk cair daun gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap pertumbuhan tanaman sawi caisim (*Brassica juncea*). *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta. 124 hlm.
- Santi, dan Shinta S. 2010. Kajian pemanfaatan limbah nilam untuk pupuk cair organik dengan proses fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 4(2).
- Sari, S. Y. 2015. Pengaruh volume pupuk organik cair berbahan dasar serabut kelapa (*Cocos nucifera*) terhadap pertumbuhan dan hasil panen sawi hijau (*Brassica juncea*). *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.

- Sentana, S. 2010. *Pupuk Organik, Peluang dan Kendalanya. Prosding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*: Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Yogyakarta.
- Setyorini, D. 2005. Pupuk Organik Tingkat Produksi Pertanian . *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, vol. 27(6). Bogor.
- Siddiq, A. 2021. Pengaruh kapur dan urin kelinci terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru, 52 hlm.
- Sinaga. 2012. *Kandungan Pupuk Majemuk NPK*. Yayasan Prosea Indonesia. Bogor.
- Siregar, J., Sugeng, T., dan Suhandi, D. 2015. Pengujian beberapa nutrisi hidroponik pada selada (*Lactuca sativa* L.) dengan teknologi hidroponik sistem rakit apung (THST) termodifikasi. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(1): 65-72.
- Suprihatin. 2011. Proses pembuatan pupuk cair dari batang pohon pisang. *Jurnal Teknik Kimia*. 5(2): 429-432.
- Susliorini, E. T. 2008. *Budi Daya 22 Ternak Potensial*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suwahyono, U. 2017. *Panduan Penggunaan Pupuk Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suwastika, A. A. N. G., Sutari, N. W. S., dan Muriani, N. W. 2015. Analisis kualitas mikroorganisme lokal daun gamal (*Gliricidia sepium*) pada beberapa waktu inkubasi. *AGROTOP*. 5(2): 206-215.
- Tanti, N., Nurjannah, dan Kalla, R. 2019. Pembuatan pupuk organik cair dengan cara aerob. *Jurnal ILTEK*. 4(2): 2053-2058.
- Wahyudi, I. 2009. Serapan N tanaman jagung (*Zea mays* L.) akibat pemberian pupuk guano dan pupuk hijau lamtoro pada Ultisol Wanga. *Jurnal Agroland*. 16(40): 265-270.
- Wahyudi. 2021. Analisis unsur hara makro di pupuk organik cair batang pisang yang ditambah air kelapa muda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru. 41 hlm.
- Widya, Y. 2008. *Pedoman Bertanam Pohon Pisang*. CV. Yrama Widya. Bandung.
- Winarsih, D., Prihastanti, E., dan Saptiningsih, E. 2012. Kadar serta dan kadar air serta penampakan fisik produk pascapanen daun caisim (*Brassica juncea*

L.) yang ditanam pada media dengan penambahan pupuk organik hayati cair dan pupuk anorganik. *Bioma*. 14(1): 25-32.

Winata, N. A. S. H., Karno, dan Sutarno. 2012. Pertumbuhan dan produksi hijauan gamal (*Gliricidia sepium*) dengan berbagai dosis pupuk organik cair. *Animal Agriculture Journal*. 1(1): 797-806.